

Műtrágyázási kísérlet csomós ebír (*Dactylis glomerata*) jelzőnövénnel

DEBRECZENI BÉLÁNÉ és HAJAS ISTVÁN

*Agrártudományi Egyetem, Gödöllő és
,Mátragyöngye', Mg. TSz. Mátramindszent*

Mezőgazdaságunk nagymértékű fejlesztésével a gyepgazdálkodásban is történtek eredményes változások. Az országos gyepfejlesztési kutatások — állami támogatás — mintalegelő hálózat — gyepjavítás, tápanyaggazdálkodás — mind elősegítették az eredményes munkát (BARCSÁK, BASKAY-TÓTH és PRIEGER [1], ECKER [2]).

Az a hagyomány viszont, miszerint a gyepek jelentős része gyengébb talaj-, éghajlati és agrotechnikai viszonyok között található — nagymértékben meghatározója annak a ténynek, hogy a gyepgazdálkodás nem dicsekedhet olyan kiugró eredményekkel, mint a szántóföldi növénytermesztés.

Számos irodalmi adat bizonyítja, hogy a gyepek tápanyaggazdálkodásának javítása döntő fontosságú lehet a gyepnövények terméshozásának szempontjából (KULAKOV és MOROZOVA [3], LÁNG [4], LŐRINCZ [5], MIJATOVIC és munkatársai [6], NOWAK és KOLERA [7], RADEJOVIC és MLADENOVIC [8], RINNE [9], SZABÓ [10], VINCEFFY, NAGYMIHÁLY és NEMES [11] stb.).

A gyepgazdálkodásban általában növényi társulásokkal van dolgunk. A társulások viszont elfedik a fajonkénti tulajdonságokat, melyek ismerete közelebb vihet bennünket a gyepnövények tulajdonságainak megismeréséhez. Ezért egy igen elterjedt fűfajjal, a csomós ebírral állítottunk be kísérletet olyan céllal, hogy megismerjük a növekvő nitrogénműtrágyák hatását a növény termelésére és fehérjetartalmára.

Anyag és módszer

Agyagbemosódásos barna erdőtalaj szántott rétegével (Mátramindszent) 2 kg-os tenyészeményekben kísérletet állítottunk be csomós ebír (*Dactylis glomerata*) jelzőnövénnel, növekvő adagú nitrogénműtrágyázási kezelésekkel, kétszintű foszfor- és egyszintű kálium alaptrágya mellett. A növekvő nitrogén-szintek közül a 2. és 4. szinteken kaszálásonként Wuxal 0,2% oldatával permetezőtrágyázást is végeztünk. A tenyészidőben négy alkalommal vágtuk le a növedéket. Minden növedéknek megmértük a nedves-, ill. szárazsúlyát, megvizsgáltuk annak nitrogén, foszfor és káliumtartalmát Kjeldahl feltárásból klasszikus módszerekkel (vízgőzdesztilláció, spektrofotométer, lángfotométer). Az elvégzett vizsgálatok eredményeit matematikailag értékeltük.

A kísérlet talajának jellemzői: a talaj típusa agyagbemosódásos barna erdőtalaj, mechanikai összetétele: agyagos vályog ($K_A = 47$), a $pH(NKCl) =$

= 4,9, összes nitrogén: 0,08%, az AL-oldható $P_2O_5 = 1,3$ az AL-oldható $K_2O = 34$ mg/100 g.

A trágyázási kezelések megválasztását elősegítette az 1977-ben általunk beállított klasszikus tápanyaghiány kísérlet; az ott kapott eredmények szerint a nitrogénnel kimagasló, a foszforral sem elhanyagolható terméseredmény érhető el.

Műtrágyázási kezelések:

a) P_2O_5 100 mg/kg, K_2O 100 mg/kg alapon a nitrogén 100—200—300—400—500 mg/kg

b) P_2O_5 200 mg/kg, K_2O 100 mg/kg alapon a nitrogén 100—200—300—400—500 mg/kg

c) trágyázatlan kezelés

Kibővívte a kísérlet megfelelő kezeléseit, mindkét foszforszinten (a, b) növedékeként vagyis négy alkalommal a 200 és 400 mg/kg N kezeléseknél 0,2%-os Wuxalos permetezést is alkalmaztunk. A Wuxallal kijuttatott tápanyagok tenyészedényenként: 7,2 mg nitrogén, 7,2 mg P_2O_5 és 4,8 mg K_2O ill. Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, Co, Ni mikroelemek.

A növények vízfogyasztását a talaj szántóföldi vízkapacitásának 70%-ig, naponkénti öntözéssel biztosítottuk.

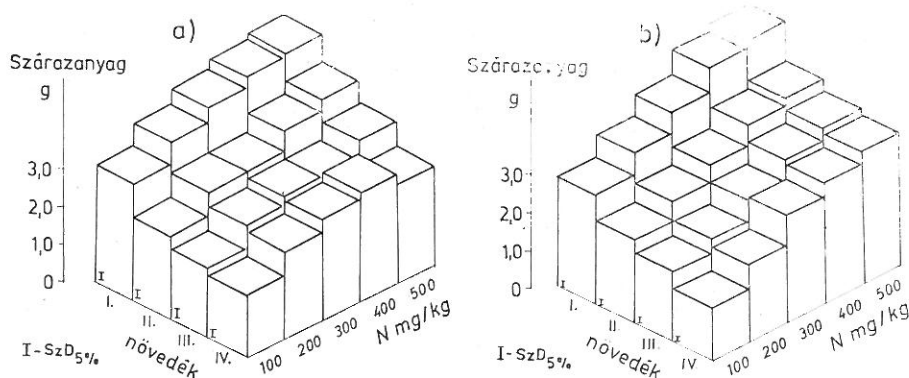
Vetésidő: 1978, május 6., vágás: I. — június 9. II. — július 13. III. — augusztus 19. IV. — szeptember 19.

Ismétlések száma: 4

Alkalmazott trágyaszerek: Pétisó: 27,4%N, szuperfoszfát: 16,1% P_2O_5 , kálisó: 38,7% K_2O , Wuxal: 9 : 9 : 7 NPK + 0,2% mikroelemek.

A műtrágyákat (PK) a beállításkor összekevertük a tenyészedény talajával, a nitrogén felét vetéskor, a másik felét megosztva az első és a harmadik kaszálás után, oldat formájában juttattuk a talajba.

A Wuxalt 0,2%-os oldat formájában, növedékeként, azaz négyszer 5—5 ml-t hajlakkszóróval permeteztünk a növényekre.

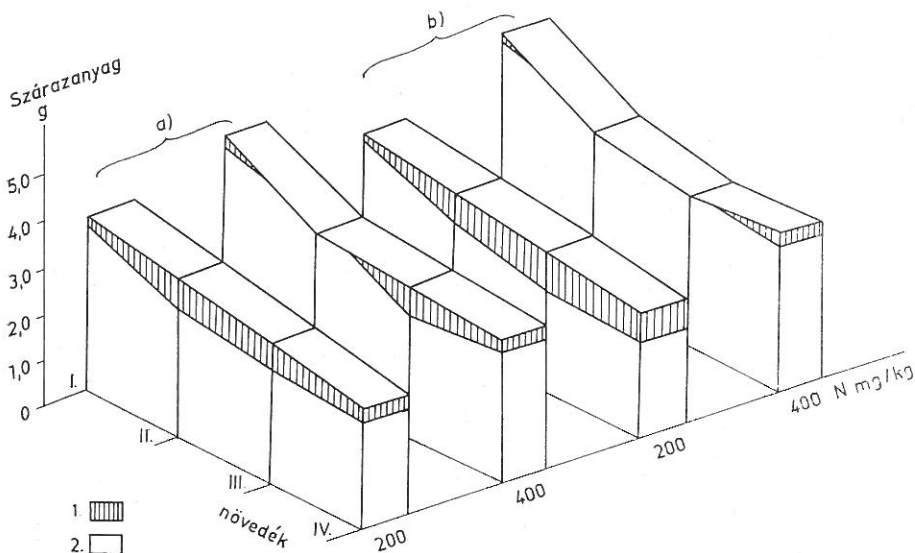


1. ábra

A csomós ebír négy növedékének (I—IV) szárazanyag hozama műtrágyázás hatására. Műtrágya adagok: N mg/kg talaj 100, 200, 300, 400 és 500; a) P_2O_5 100 mg/kg; b) P_2O_5 200 mg/kg; K_2O egységesen 100 mg/kg.

Kísérleti eredmények és értékelésük

Az 1. ábrán látható a csomós ebír szárazanyagának hozama a növekvő nitrogén adagok hatására, vágásonként és eltérő foszforszinteken (a, b). Megállapítható, hogy a nitrogénadagok hatása jelentős, általában a hatásgörbe fel-



2. ábra

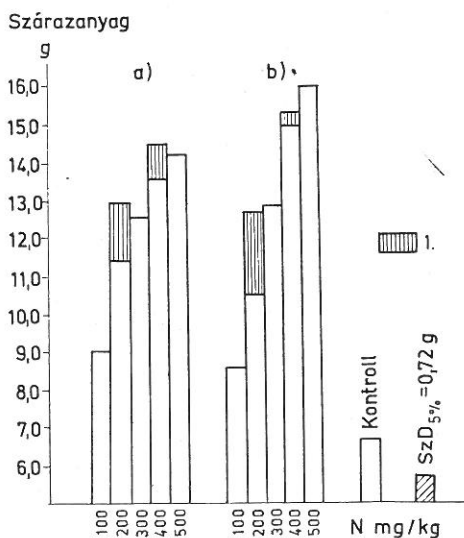
1. csomós ebír négy növedékének szárazanyag hozama Wuxal hatására. 1. Terméstöbbség a Wuxal hatására. 2. Termésmennyiség Wuxal nélkül. Műtrágyaadagokat lásd 1. ábra.

felé ível, vagyis a visszaesés iránya még nem állt elő, kivéve az a/IV-500 kezelést. Ez a visszaesés a 100 mg/kg P_2O_5 (a) szinten a legnagyobb nitrogénadagnál jelentkezett. A 200 mg/kg foszforszinten töretlen emelkedés mutatkozik, a foszforszint növelésével kedvező hatás tapasztalható.

A csomós ebír biológiai sajátosságából ered, hogy az első vágás termése nagyobb, ill. a későbbi vágások súlya fokozatosan csökken.

A kiemelt nitrogén kezeléseknél, a permetkezelés hatására (2. ábra) az alacsonyabb nitrogénellátásnál, mindkét foszforszinten, jelentős termésmenyeget kaptunk. Ez a tény is ráirányítja a figyelmet a permettrágyák alkalmazhatóságára.

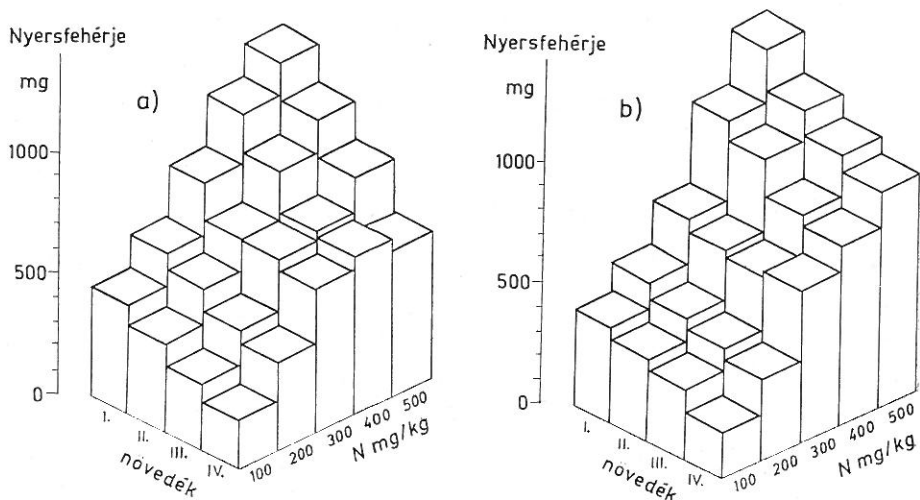
A négy növedékből származó összes szárazanyag hozamot a 3. ábrán mutatjuk be. Látható, hogy minden



3. ábra

Összesített szárazanyag hozam a műtrágyázás hatására. 1. Többlettermés a Wuxal hatására. Többi jelzést lásd 1. ábra.

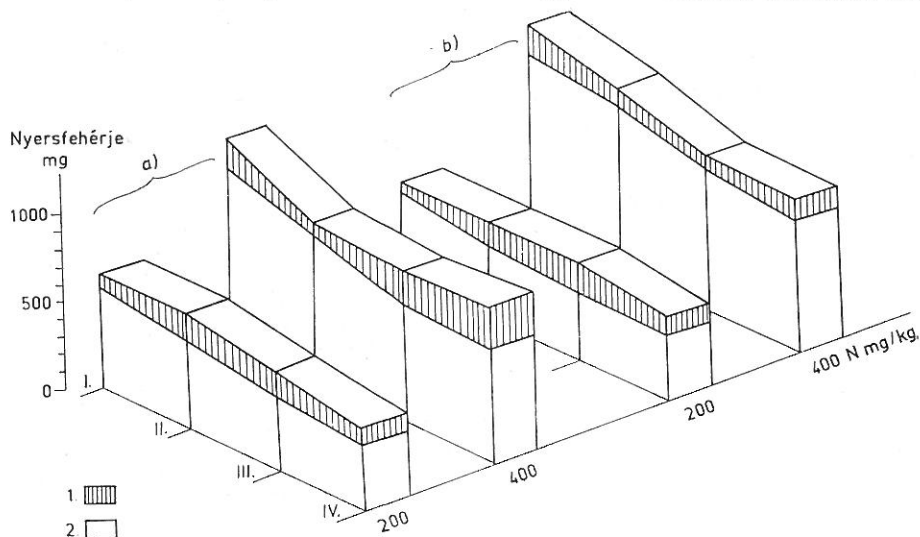
növekvő nitrogénadag szignifikáns terméstöbbletet eredményez az előzőhöz képest. A nitrogénadag további növelése szükséges a maximális N-adag megállapítására. A Wuxál hatására, a 200 mg N/kg talaj kezelésben, mindkét foszforellátási szinten megbízható többlettermést eredményezett a vágások összesítésében.



4. ábra

A csomós ebír négy növedékének nyersfehérje hozama. Jelzéseket lásd 1. ábra.

A növedékek laboratóriumi vizsgálata nyersfehérje tartalomra a 4. ábrán látható. Ezek a vizsgálati eredmények azonos tendenciát mutatnak a szárazanyag mennyiségének alakulásával. Figyelmet érdemel azonban, hogy



5. ábra

A csomós ebír négy növedékének nyersfehérje hozama Wuxál hatására. Jelzéseket lásd 2. ábra

a kezelések hatására bekövetkezett különbség sokkal nagyobb mértékű, különösen a nagyobb foszforellátásnál.

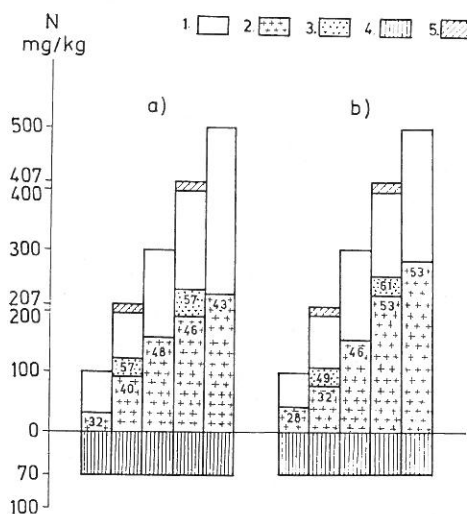
A Wuxalos permetezés hatására (5. ábra) minden vizsgált kezelésben többlet nyersfehérje mennyiség mutatható ki. Legnagyobb hatást a fehérje mennyiségére a 400 mg N/kg talaj kezelésben az a)-foszforszinten tapasztaltunk.

Megvizsgáltuk a csomós ebír által felvett nitrogén mennyisége alapján a műtrágya-hasznosulást is – a klaszszikus „különbség” módszerrel (6. ábra).

A számítás alapján megállapítható, hogy a növekvő nitrogénadagok %-os hasznosulása az alacsonyabb foszforellátási szinten (a) növekvő, majd visszatérő irányt mutat, a nagyobb (b) foszforellátási szinten viszont csökkenő mértékű, de folyamatos a növekedés.

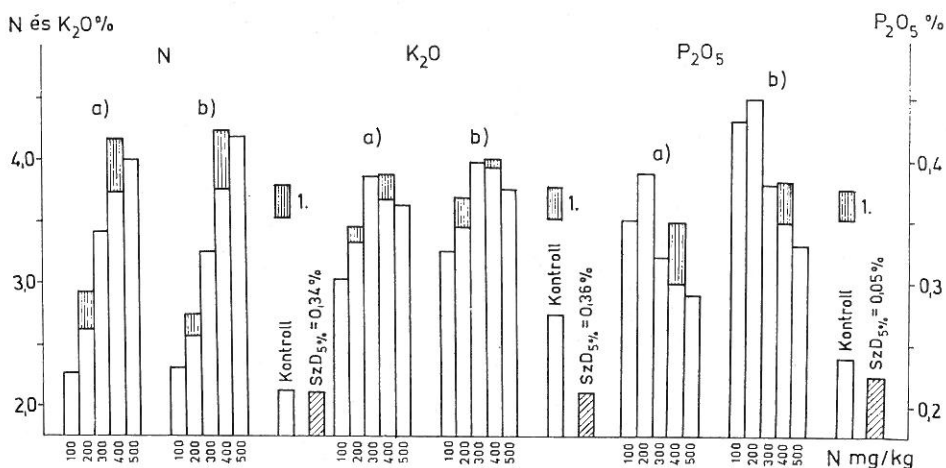
A Wuxalos permetezéssel további jelentős nitrogénhasznosulás tapasztalható.

Vizsgálva a csomós ebír kémiai összetételét (7. ábra), azt találtuk, hogy a növekvő nitrogénadagok hatására a növény %-os nitrogéntartalma közel kétszeresére emelkedett, fokozatosan a legnagyobb műtrágyaadagig. A Wuxal hatására további növekedést kaptunk.



6. ábra

A növekvő nitrogénműtrágya-adagok hasznosulási %-a. 1. N-adag mg/kg talaj. 2. N-műtrágya hasznosulása %-ban. 3. N-hasznosulás a Wuxal hatására. 4. A kontroll kezelések nitrogénfelvétele N mg/kg. 5. Wuxal N- mg.



7. ábra

A csomós ebír négy növedékének átlagos nitrogén, kálium és foszfortartalma. 1. Wuxal hatására. Kezeléseket lásd 1. ábra.

A foszfortartalom, a nitrogénhez viszonyítva fordított irányú, kismértékű növekedés után visszaeső görbével jellemezhető. A növény %-os káliumtartalma a 300 mg N adagig növekvő, majd azt követően csökkenő irányú. A Wuxal hatására a kálium is növekedést mutat, a foszfor viszont csak a nagyobb szintű N-kezelésekben emelkedik a növényben.

A kísérleti eredmények, a vizsgált talajra vonatkoztatva — úgy gondoljuk — megfelelő tájékoztatást nyújtanak a gyeprágyázás irányába, ill. a csomós ebír telepítésű üzemi kísérletek kipróbálására.

Összefoglalás

Tenyészedény kísérletben vizsgáltuk, csomós ebír (*Dactylis glomerata*) jelzőnövényrel a mátramindszenti „Mátragyöngye” MgTSz. egyik táblájáról származó talajon a növekvő nitrogénműtrágya adagok hatását, kiegészítve Wuxal-permettrágya alkalmazásával a termés mennyiségére és kémiai összetételére, két foszforellátottsági szinten.

Az alkalmazott 100—200—300—400—500 mg N/kg talaj műtrágyaadagok a gyakorlatban alkalmazásban levő adagokhoz mérhetők.

A kísérletben kapott eredmények alapján megállapítható, hogy ezen az agyagbemosódásos barna erdőtalajon, az alkalmazott nitrogénadagok nagyon jelentős szárazanyag-képződésre adnak lehetőséget.

A négy vágás eredményeinek összesítésénél, minden növekvő nitrogénadag az előzőhöz képest szignifikáns terméstöbbletet adott.

A kísérleti növény nyersfehérje tartalma, a terméshez viszonyítva nagyobb mértékben növekedett.

A Wuxal alkalmazása, a kiemelt nitrogén kezelésekben, tovább növelte a szárazanyag hozamot és javította a növény minőségét.

A foszforműtrágyázás növelésével, a növekvő nitrogénadagok terménynövelő hatását, a nyersfehérje tartalmát és a nitrogénműtrágya adagok hasznosulását lényegesen javítani lehetett.

Irodalom

- [1] BARCSÁK, Z., BASKAY-TÓTH, B. & PRIEGER, K.: Gyeptermesztés és -hasznosítás. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1978.
- [2] ECKER, I.: Hazai gyepgazdálkodás fejlesztése. MTA. Doktori értekezés. Budapest. 1979.
- [3] KULAKOV, V. A. & MOROZOVA, Z. V.: Vlijanie izvjeszti i mineralnih udobrenij na agrohimičeszkije szvojsztva počsvü, urozsajnoszt' i kacsesztvo korma kulturnogo zlakovogo pasztbicsa. Kormoproizvodstvo. (11) 17—21. 1975.
- [4] LÁNG, G.: A talajtermékenység növelésének problémái. Nemzetközi Mezőgazdasági Szemle. 18. (6) 25—29. 1974.
- [5] LÓRINCZ, J.: Öntözött rétek és legelők műtrágyázása az Alföldön. Tudomány és Mezőgazdaság. 7. (6) 24—27. 1969.
- [6] MIJATOVIC, M., et al.: Effect of microelements application on the production of sown grasslands on eroded soil in the mountains. Sektionsvorträge. Section 7. XIII. Graslandkongress Leipzig. DDR. 18—27 Mai 1977. 404—410. 1977.
- [7] NOWAK, M. & KOLERA, H.: Wplyw nawożenia azotowego na plony oraz sklad botaniczny i chemiczny runi pastwiska. Zesz. Probl. Postepow. N. Roln. 175. 111—124. 1975.
- [8] RADOJEVIC, D. & MLADENOVIC, R.: Prilog proučavanju uticaja N i P hraniva u raznim kolicinama na produktivnost vestackih travnjaka. Arch. Poljopr. Nauka. 28. (104) 127—135. 1975.

- [9] RINNE, K.: The chemical composition of pasture herbage affected by different levels of nitrogen fertilization. *Maat. Aikak.* Helsinki. 48. 305-316. 1976.
 [10] SZABÓ, J.: Gyepgazdálkodás. *Mezőgazd.* Kiadó. Budapest. 1977.
 [11] VINCZEFFY, I., NAGYMIHÁLY, F. & NEMES, I.: A gyep műtrágyázása. *MÉM kiadvány.* Budapest. 1969.

Érkezett: 1980. március 26.

Fertilization Experiment with the Test Plant *Dactylis Glomerata*

K. DEBRECZENI and I. HAJAS

University of Agricultural Sciences, Gödöllő and Cooperative Farm "Mátragyöngye",
Mátramindszent (Hungary)

Summary

To study the effect of fertilization on the test plant *Dactylis glomerata* a pot experiment was set up with 2 kg pots. The pots were filled with the ploughed layer of a brown forest soil with clay illuvations. The variants of fertilization were: 100-200-300-400-500 mg N/kg soil; 100 (a) and 200 (b) mg P_2O_5 /kg soil and uniformly 100 mg K_2O /kg soil. A spray of 0.2% Wuxal was also given together with fertilizer doses equal to the 2nd and 4th N-level. During the vegetation period the plants were cut four times. In the variants with Wuxal spraying was also carried out four times according to the cuts. In this way each pot received in these variants 7.2 mg N, 7.2 mg P_2O_5 , 4.8 mg K_2O and the appropriate quantities of micronutrients.

The weight of the fresh and dry matter, as well as the N-, P- and K-content of the plants were determined from the solution gained after a Kjeldahl digestion using classical methods (steam distillation, spectrophotometer, flamephotometer). The experimental data were evaluated mathematically.

The dry matter yield of *Dactylis glomerata* has significantly increased by the rising N-doses. The curve describing the fertilizer effect rises steeply, to reach the maximum of the curve further higher N-doses would be needed. (The variant a)-IV-500 is an exception). (Fig. 1.). The effect of the N-doses is on the higher P-level much more advantageous. As the number of the cuttings increases the trends of the effects is nearly identical, but the dry matter yield decreases gradually. This phenomenon is connected with the biological properties of *Dactylis glomerata*.

Spraying with Wuxal increased the dry matter yield on the smaller N-levels in a higher degree.

The increase of the raw-protein content of the test plants is similar to that of the dry matter yield, but it is much more significant. On the basis of the N-quantity taken up by *Dactylis glomerata* the percentual recovery of the given N-doses was also studied by the classical difference method. It could be stated that the N-recovery with increasing N-doses could be described by a declining curve in the case of the lower P-level, and by a constantly rising one — although this rise is of a diminishing character — in the case of the higher P-level.

According to analytical data the percentual N-content increased gradually by the effect of the rising N-doses, at the highest N-level nearly to the double. K also increased significantly. P on the other hand showed a change in the opposite direction: it decreased by the higher doses.

Spraying with Wuxal improved the quality of the N-, P- and K-content of the plants.

These results make it possible to turn the attention to the direction of grassland dressing, and serve as source-material for grassland experiments with *Dactylis glomerata*, resp.

Fig. 1. Dry matter yield of *Dactylis glomerata* (sum of the cuts I-IV) as a result of fertilization. Fertilizer doses: N mg/kg soil 100-200-300-400-500; a) 100 mg P_2O_5 /kg soil; b) 200 mg P_2O_5 /kg soil; K_2O uniformly 100 mg/kg soil.

Fig. 2. Dry matter yield of *Dactylis glomerata* (sum of the cuts I-IV) as a result of spraying with Wuxal. Fertilizer doses: see Fig. 1. 1. Yield excess with Wuxal. 2. Yield excess without Wuxal.

Fig. 3. Total dry matter yield as a result of fertilization. 1. Yield excess as a result of Wuxal. For other signs: see Fig. 1.

Fig. 4. Raw protein yield of *Dactylis glomerata* (sum of the cuts I—IV). For signs: see Fig. 1.

Fig. 5. Raw protein yield of *Dactylis glomerata* as a result of the spray with Wuxal. For signs: see Fig. 2.

Fig. 6. Percentual recovery of the given N-doses. 1. N-fertilizer doses, mg N/kg soil. 2. Recovery of N-fertilizers, in %. 3. N-recovery as an effect of Wuxal. 4. N mg/kg soil taken up by the plants of the control variants. 5. Wuxal, N mg.

Fig. 7. Average nitrogen, potassium and phosphor content of the four cuts. 1. The effect of Wuxal. For the variants: see Fig. 1.

Düngungsversuch mit der Testpflanze *Dactylis glomerata*

K. DEBRECZENI und I. HAJAS

Agrarwissenschaftliche Universität, Gödöllő und Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft "Mátragyöngye", Mátramindszent (Ungarn)

Zusammenfassung

In 2 kg-Gefässen wurde ein Versuch mit aus der Ackerkrume eines braunen Waldbodens mit Toneinwaschungen stammenden Boden, mit der Testpflanze *Dactylis glomerata* durchgeführt. Die Gefässe erhielten folgende Düngung: 100—500 mgN/kg Boden in 5 Stufen, 100, bzw. 200 mg P_2O_5 /kg Boden, und einheitlich 100 mg K_2O /kg Boden. Es wurde auch eine Blattdüngung mit 0,2% Wuxal vorgenommen, die mit den Düngergaben, welche der 2. und 4. N-Stufe entsprachen, ergänzt wurde. Jeder Zuwachs wurde mit Wuxal einmal bespritzt. Da die Pflanzen im Laufe der Vegetationsperiode viermal geschnitten wurden, erhielten die einzelnen Gefässe insgesamt 7,2 mg N, 7,2 mg P_2O_5 , 4,8 mg K_2O und die entsprechenden Mengen von Mikronährstoffen.

Es wurde das Frisch-, bzw. Trockengewicht eines jeden Zuwachses abgewogen, sowie der N-, P- und K-Gehalt der Pflanzen aus dem Kjeldahl-Aufschluss mit klassischen Methoden (Wasserdampfdestillation, Spektrophotometer, Flammenphotometer) bestimmt. Die Versuchsergebnisse wurden mathematisch ausgewertet.

Der Trockensubstanzertrag von *Dactylis glomerata* hat infolge der ansteigenden N-Gaben signifikant zugenommen. Die Wirkungskurve steigt steil an, um das Maximum der Kurve zu erreichen wäre das Hinzufügen höherer N-Gaben notwendig. Eine Ausnahme bildet die Variante a/IV-500 (Abb. 1.). Die Wirkung der N-Gaben ist auf der höheren P-Stufe noch günstiger. Mit dem Anstieg der Anzahl der Schnitte ist die Richtung der Wirkungen fast gleich, aber der Trockensubstanzertrag nimmt stufenweise ab. Diese Erscheinung hängt mit den biologischen Gegebenheiten von *Dactylis glomerata* zusammen.

Die Blattdüngung mit Wuxal erhöhte den Trockensubstanzertrag bei den niedrigeren N-Gaben in stärkerem Masse.

Die Zunahme des Rohproteingehaltes der Testpflanzen ist derjenigen des Trockensubstanzertrages ähnlich, aber von grösserem Ausmass. Auch die perzentuelle Verwertung der ansteigenden N-Gaben wurde mit der klassischen Differenz-Methode berechnet. Es konnte festgestellt werden, dass der Ablauf der perzentuellen Verwertung mit dem Anstieg der N-Gaben auf der niedrigeren P-Stufe einer sich zurückbiegenden Wirkungskurve, auf der höheren P-Stufe aber einer — obwohl im abnehmenden Ausmass — doch stets ansteigenden Wirkungskurve entspricht.

Der chemischen Analyse nach ist der perzentuelle N-Gehalt infolge der ansteigenden N-Gaben stufenweise gestiegen, bei der höchsten Gabe erreichte er fast den doppelten Wert. Auch der K-Gehalt hat bedeutend zugenommen. Der P-Gehalt zeigte hingegen eine entgegengesetzte Änderung, infolge der höheren Gaben erfolgte eine Abnahme.

Die Blattdüngung mit Wuxal erbrachte eine qualitative Verbesserung betreffs Gestaltung des N-, P- und K-Gehaltes.

Diese Versuchsergebnisse ermöglichen eine Orientierung in Richtung der Grünlanddüngung, bzw. dienen als Unterlage für mit *Dactylis glomerata* angelegte Grünlandversuche.

Abb. 1. Trockensubstanzertrag von *Dactylis glomerata* (Schnitte I—IV) als Ergebnis der Mineraldüngung. Düngergaben: N mg/kg Boden 100—200—300—400—500; a) P_2O_5 100 mg/kg; b) P_2O_5 200 mg/kg; K_2O einheitlich 100 mg/kg.

Abb. 2. Trockensubstanzertrag von *Dactylis glomerata* (Schnitte I—IV) als Ergebnis der Blattdüngung mit Wuxal. Düngergaben: s. Abb. 1. 1. Mehrertrag mit Wuxal. 2. Mehrertrag ohne Wuxal.

Abb. 3. Gesamter Trockensubstanzertrag als Ergebnis der Düngung. 1. Mehrertrag infolge von Wuxal. Die übrigen Bezeichnungen: s. Abb. 1.

Abb. 4. Rohproteinерtrag von *Dactylis glomerata* (Schnitte I—IV). Bezeichnungen s. Abb. 1.

Abb. 5. Rohproteinерtrag von *Dactylis glomerata* als Ergebnis der Blattdüngung mit Wuxal. Bezeichnungen: s. Abb. 2.

Abb. 6. Prozentuelle Verwertung der ansteigenden N-Gaben. 1. N-Gabe, mg N/kg Boden. 2. N-Verwertung in %. 3. N-Verwertung infolge von Wuxal. 4. N-Aufnahme der Kontroll-Varianten, mg N/kg Boden. 5. Wuxal, N-mg.

Abb. 7. Mittlerer Stickstoff-, Kalium- und Phosphorgehalt der Schnitte I—IV. 1. Wirkung von Wuxal. Varianten s. Abb. 1.

Опыты по внесению минеральных удобрений под ежу сборную (*Dactylis glomerata*)

К. ДЕБРЕЦЕНИ и И. ХАЙАШ

Аграрный Университет, Гедёллэ и Сельскохозяйственный производственный кооператив «Матрадёнйде», Матраминдсент (Венгрия)

Резюме

В вегетационные сосуды заложили по 2 кг иллимризованной бурой лесной почвы, внесли увеличивающиеся дозы азотных минеральных удобрений (100—200—300—400—500 мг азота на кг почвы) на двух уровнях внесения фосфора (а) — 100 мг P_2O_5 на кг почвы, (б) — 200 мг P_2O_5 на кг почвы при единой дозе внесения калия (100 мг K_2O на кг почвы). Подопытным растением была ежа сборная. Использовали жидкое 0,2% %-е удобрение Вуксал, дополняя обработками соответственно уровням азота 2. и 4. За вегетационный период надземную часть растений срезали четыре раза. На вариантах с Вуксалом каждый отроост опрыскивали один раз, внося при этом 7,2 мг P_2O_5 , 4,8 мг K_2O и микроэлементы на сосуд.

Измерили вес сухого и сырого вещества, определили в растениях содержание азота, фосфора и калия классическими методами, после озоления по Кельдалю (дестилляция, спектрофотометрически, пламенным фотометром). Полученные результаты оценили математически.

В опыте, под влиянием повышающихся доз азотных минеральных удобрений значительно увеличился урожай сухой массы ежи сборной. Кривая эффективности крутая, ее падение означает потребность увеличения доз удобрений.

Исключением является вариант а) — IV—500. (Рис. 1.)

На более высоких уровнях фосфора эффективность азота еще выше. При увеличении числа срезов направление влияний примерно одинаково, но выход сухого вещества постепенно снижается, что объясняется биологической особенностью ежи сборной.

Опрыскивание Вуксалом, при внесении небольших доз азота, значительно увеличило урожай сухой массы.

Влияние обработок на содержание белка в подопытном растении примерно такое же, как и на выход сухой массы, но только более значительное. На основании количества усвоенного растениями азота, по разности, определили процентное усвоение азота растениями при увеличивающихся дозах его внесения. Установили, что на низких уровнях внесения фосфора процентное усвоение азота изменяется согласно снижающейся кривой эффективности, на высоких уровнях фосфора — согласно незначительно, но постоянно повышающейся кривой усвоения.

Результаты лабораторного растительного анализа показали, что процентное содержание азота в растениях увеличивается в зависимости от доз азота, при самой высокой дозе азота оно увеличилось вдвое. Значительно повысилось содержание калия. Содержание фосфора изменялось в другом направлении, под влиянием высоких доз наблюдали снижение.

Опрыскивание Вуксалом благоприятно сказалось на содержании азота, фосфора и калия в растениях.

Результаты опыта, относящиеся к данной почве, дают соответствующую информацию для удобрения лугов или для проведения производственных опытов с ёжкой сборной.

Рис. 1. Урожай сухой массы четырех срезов (I—IV) ёжки сборной под влиянием внесения минеральных удобрений. Дозы минеральных удобрений: Азот мг/кг почвы 100—200—300—400—500. а) P_2O_5 100 мг/кг. б) P_2O_5 200 мг/кг. K_2O на всех вариантах 100 мг/кг.

Рис. 2. Выход сухого вещества ёжки сборной под влиянием опрыскивания Вуксалом. Дозы минеральных удобрений: смотри на рисунке. 1. 1. Прибавки урожая под влиянием обработки Вуксалом. 2. Прибавки урожая без Вуксала.

Рис. 3. Общий выход сухой массы под влиянием внесения минеральных удобрений. 1. Прибавки урожая под влиянием Вуксала. Остальные обозначения смотри на рисунке 1.

Рис. 4. Содержание белка в четырех отростках ёжки сборной. Обозначения смотри на рисунке 1.

Рис. 5. Увеличение содержания белка в четырех отростках ёжки сборной под влиянием обработки Вуксалом. Обозначения смотри на рисунке 2.

Рис. 6. Процентное усвоение азота при увеличивающихся дозах азотных минеральных удобрений. 1. Доза азотного минерального удобрения, мг/кг почвы. 2. Процентное усвоение азота. 3. Усвоение азота под влиянием Вуксала. 4. Усвоение азота на контрольных делянках, мг/кг почвы. 5. Вуксал, азот в мг.

Рис. 7. Среднее содержание азота, калия и фосфора в четырех срезах ёжки сборной. 1. Влияние Вуксала, варианты смотри на рисунке 1.